

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-252039

(43)Date of publication of application : 22.09.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/68
B65G 49/07

(21)Application number : 08-058003

(71)Applicant : FUJITSU LTD
FUJITSU VLSI LTD

(22)Date of filing : 14.03.1996

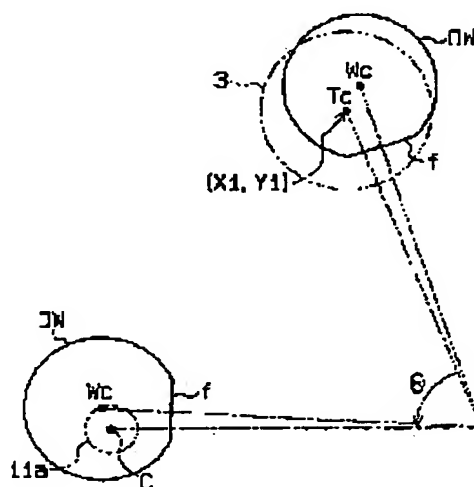
(72)Inventor : ONO TAKUYA

(54) TEACHING POSITION SETTING METHOD AND DEVICE OF TRANSFER DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable the new position data of a part to be set through a simple process when the part gets out of the previously set position data due to reassembly or the like.

SOLUTION: A dummy wafer DW is set right at a transfer position (e.g. a processing tray 3) which is required to be corrected on position. A transfer robot picks up the dummy wafer DW with the previously centered processing tray 3 and transfers it to the table 11a of an alignment unit by a previously set movement. By this setup, the dummy wafer DW is placed on a table 11a so as to make its center Wc deviate from the center C of the table 11a by a deviation of the center Wc of the dummy wafer DW sat right on the assembled processing tray 3 from the original center Tc of the processing tray 3. The deviation is measured by the alignment unit, a deviation that the processing tray 3 gets out of position when it is assembled again is calculated on the basis of the measured value, and the new position data of the processing tray 3 is set on the basis of the calculated value.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-252039

(43) 公開日 平成9年(1997)9月22日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/68			H 0 1 L 21/68	A
B 6 5 G 49/07			B 6 5 G 49/07	D

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-58003

(22) 出願日 平成8年(1996)3月14日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(71) 出願人 000237617

富士通ヴィエルエスアイ株式会社

愛知県春日井市高蔵寺町2丁目1844番2

(72) 発明者 大野 琢也

愛知県春日井市高蔵寺町二丁目1844番2

富士通ヴィエルエスアイ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 恩田 博宜

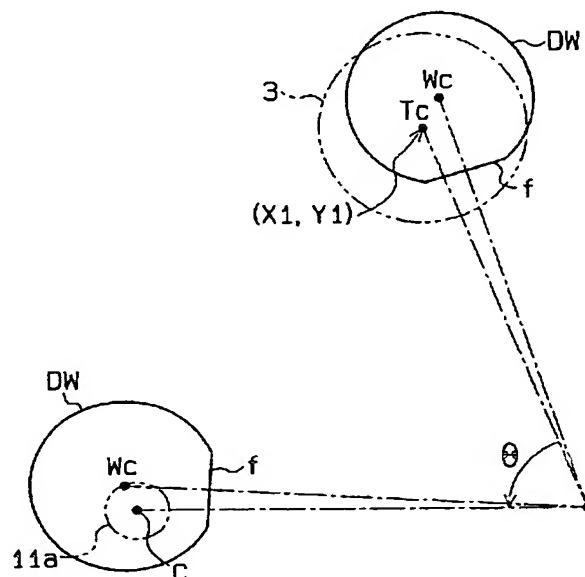
(54) 【発明の名称】 搬送装置におけるティーチング位置設定方法及びティーチング位置設定装置

(57) 【要約】

【課題】 部品の組付け直し等により部品の位置が設定済みの位置データからずれてしまった場合、簡単な操作で新たな位置データを設定する。

【解決手段】 位置補正が必要な搬送位置（例えば処理トレイ3）にダミーのウェハDWを正しくセットする。搬送ロボットはダミーDWを処理トレイ3の設定済みのセンタにてすくい取り、設定済みの移動量A1でダミーDWをアライメントユニットのテーブル11aまで搬送する。これにより組み付け後の処理トレイ3に正しくセットしたダミーDWのセンタWcと、処理トレイ3の元のセンタTcとのずれ量分だけ、ダミーDWはそのセンタWcがテーブル11aのセンタCからずれて載置される。このずれ量がアライメントユニットにより計測されるとともに、その計測値から組付け直し前後の処理トレイ3のずれ量が演算され、その演算値に基づいて処理トレイ3の新たな位置データが設定される。

ティーチング補正の原理を示す作用図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ティーチング機能を備えた搬送装置におけるティーチング位置設定方法において、

予め仮りの位置座標が設定された補正対象先の搬送位置に被搬送体を正しくセットし、仮りの位置座標が正しければ位置ずれしないはずの所定量だけその被搬送体を移動させて基準位置まで搬送し、その基準位置における被搬送体の位置ずれを計測してその位置ずれデータから当該補正対象の搬送位置における位置ずれを演算により推定し、その位置ずれ分だけ仮りの位置座標を補正するようにした搬送装置におけるティーチング位置設定方法。

【請求項2】 前記補正対象の搬送位置が基準位置である場合には、基準位置にセットされた被搬送体を基準位置の位置座標を基準にして取った後、仮りの位置座標が正しい搬送位置まで一旦その座標間に相当する移動量だけ搬送して載置し、再度該搬送位置からその仮りの位置座標を基準にして被搬送体を取った後、該被搬送体を前記基準位置に前記移動量だけ搬送して戻してからその基準位置における位置ずれを計測するようにした請求項1に記載の搬送装置におけるティーチング位置設定方法。

【請求項3】 被搬送体を搬送するための移動経路と、搬送位置の位置座標を設定するティーチング機能を備えた搬送装置において、

搬送位置の仮りの位置座標を記憶する記憶手段と、位置座標が予め既知であって被搬送体を載置するための載置部を有するとともに、その載置部上におかれた被搬送体の位置ずれを計測可能な位置ずれ計測手段と、搬送位置に正しくセットされた被搬送体をその搬送位置の仮りの位置座標を基準にして取って、その搬送位置の仮りの位置座標と前記載置部の位置座標間に相当する移動量だけ被搬送体を移動させて被搬送体を該載置部まで搬送させる搬送手段と、

該載置部上に載置された被搬送体の位置ずれを計測した前記位置ずれ計測手段の計測結果から当該補正対象先の搬送位置の仮りの位置座標からの位置ずれを演算する演算手段と、

前記演算手段による演算によって得られた位置ずれ分の補正量に基づき前記仮りの位置座標を補正する補正手段とを備えた搬送装置におけるティーチング位置設定装置。

【請求項4】 補正対象となる搬送位置を指定するための指定手段を備えており、前記搬送手段は、該指定手段により指定された補正対象先が搬送位置である場合には前記の処理を実行し、指定された補正対象先が前記位置ずれ計測手段である場合には、基準位置にセットされた被搬送体を基準位置の位置座標を基準にして取って仮りの位置座標が正しい搬送位置まで一旦その座標間に相当する移動量だけ搬送して載置し、再度該搬送位置からその仮りの位置座標を基準にして被搬送体を取って該被搬送体を前記基準位置に前記移動量だけ搬送して戻してか

らその基準位置における位置ずれを計測する請求項3に記載の搬送装置におけるティーチング位置設定装置。

【請求項5】 前記搬送装置は、半導体ウェハを被搬送体とするとともに半導体ウェハを所定搬送先へ搬送する過程で搬送手段が半導体ウェハを持つ位置を補正するための位置補正手段を備えたウェハ処理装置であって、当該位置補正手段が前記位置ずれ計測手段を兼ねている請求項4又は請求項5に記載の搬送装置におけるティーチング位置設定装置。

【請求項6】 前記搬送位置に設定された仮りの位置座標は、前回までのティーチング位置座標である請求項3～請求項5のいずれか一項に記載の搬送装置におけるティーチング位置設定装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は例えば半導体ウェハ等の被搬送体を自動搬送させるため搬送経路を教え込むティーチング機能を備えた搬送装置において、搬送経路上の搬送位置の位置座標を設定するための搬送装置におけるティーチング位置設定方法及びティーチング位置設定装置に関するものである。

【0002】半導体ウェハ処理工程では、半導体ウェハ（以下、ウェハという）の搬送が頻繁に行われ、ウェハ処理装置等の各種装置には、ウェハの搬送作業を自動で行う搬送ロボットが配備されている。搬送ロボットには通常ティーチング機能が備えられており、ウェハを自動搬送させる際の搬送経路の設定は、最初に搬送ロボットを実際にマニュアル操作して複数のポイントを設定する必要がある。ウェハの処理をばらつきなく安定に行うためにはウェハの搬送位置精度を高くする必要がある。そのため、ティーチング作業にかなりの時間が費やされているのが現状である。

【0003】

【従来の技術】従来、この種のウェハ処理装置として例えば図18に示すようなものがある。同図に示すように、ウェハ処理装置41は処理室42、真空搬送室43及び2つのロードロック室44を備えており、これらの各室42～44はシャッタ（図示せず）にて区画されている。また、ロードロック室44の搬入口にはシャッタ44aが設けられており、ウェハWの搬入時にこのシャッタ44aは開かれる。各ロードロック室44の搬入口と対向する所定位置に処理前のウェハWが収容されたキャリア45が載置されるようになっており、キャリア45の載置位置のほぼ中間にアライメントユニット46が配置されている。搬送ロボット47はキャリア45とロードロック室44間に配備され、キャリア45内のウェハWを1枚ずつ取り出してロードロック室まで搬送する搬送作業をする。搬送ロボット47は、レール48上を走行する移動体49と、移動体49上に回動可能に設けられたステージ49aと、ステージ49a上をその長手

方向に走行可能なアーム50とを備えている。

【0004】搬送ロボット47はキャリア45内のウェハWをアーム50上にすくい取り、先ずアライメントユニット46に搬送する。そして、アライメントユニット46にてウェハWをそのテーブル上に正しく位置補正した後、再度アーム50上にすくい取りロードロック室44まで搬送し、ロードロック室44内の処理トレイ51に載置する。処理トレイ51はロードロック室44から真空搬送室43を通して処理室42に搬送され、処理室42内でスパッタ等の所定処理がウェハWに施される。

【0005】搬送ロボット47に搬送経路を教え込むティーチング作業は、搬送ロボット47をマニュアル操作で搬送経路に沿って動かしていき、その搬送作業に必要な多数の位置データを順次設定していくことにより行われる。処理トレイ51やアライメントユニット46などウェハWの処理精度に影響を及ぼす位置のデータは精度高く設定する必要がある、これらの位置データの設定はアーム50を少しずつ微動させながらの位置確認を繰り返して行われ、作業者の熟練度にもよるがそのティーチング作業に相当の時間が費やされていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ロードロック室44内の処理トレイ51など搬送経路上の各種部品は、ある程度使用して汚染されると洗浄のため取り外され、また調子が悪くなると一度取り外してもう一度組み直したりする。このようにウェハWが載置される部品の組み付け直しをした場合、当然位置がずれるためティーチング作業をやり直さなければならない。

【0007】しかし、前述のようにティーチング作業には相当の時間が費やされるため、このような組み直しをするとティーチング作業のために次の立ち上げまでに時間が取られてしまい、それだけウェハ処理装置の稼働率が減少し、半導体装置（例えばLCD、PDP等）の生産性の低下をもたらすという問題があった。

【0008】本発明は前記課題を解決するためになされたものであって、その目的は、部品の組付け直し等によりその部品の実際位置が位置設定データからずれてしまっても、簡単な操作で新たな位置データを設定することができる搬送装置におけるティーチング位置設定方法及びティーチング位置設定装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するため請求項1に記載の発明では、ティーチング機能を備えた搬送装置におけるティーチング位置設定方法において、予め仮りの位置座標が設定された補正対象としての搬送位置に被搬送体を正しくセットし、仮りの位置座標が正しければ位置ずれしないはずの所定量だけその被搬送体を移動させて基準位置まで搬送し、その基準位置における被搬送体の位置ずれを計測してその位置ずれデータから当該補正対象の搬送位置における位置ずれを演算

により推定し、その位置ずれ分だけ仮りの位置座標を補正するようにした。

【0010】請求項2に記載の発明では、請求項1に記載のティーチング位置設定方法において、前記補正対象の搬送位置が基準位置である場合には、基準位置にセットされた被搬送体を基準位置の位置座標を基準にして取った後、仮りの位置座標が正しい搬送位置まで一旦その座標間に相当する移動量だけ搬送して載置し、再度該搬送位置からその仮りの位置座標を基準にして被搬送体を取った後、該被搬送体を前記基準位置に前記移動量だけ搬送して戻してからその基準位置における位置ずれを計測するようにした。

【0011】請求項3に記載の発明では、被搬送体を搬送するための移動経路と、搬送位置の位置座標を設定するティーチング機能を備えた搬送装置において、搬送位置の仮りの位置座標を記憶する記憶手段と、位置座標が予め既知であって被搬送体を載置するための載置部を有するとともに、その載置部上におかれた被搬送体の位置ずれを計測可能な位置ずれ計測手段と、搬送位置に正しくセットされた被搬送体をその搬送位置の仮りの位置座標を基準にして取って、その搬送位置の仮りの位置座標と前記載置部の位置座標間に相当する移動量だけ被搬送体を移動させて被搬送体を該載置部まで搬送させる搬送手段と、該載置部上に載置された被搬送体の位置ずれを計測した前記位置ずれ計測手段の計測結果から当該補正対象先の搬送位置の仮りの位置座標からの位置ずれを演算する演算手段と、前記演算手段による演算によって得られた位置ずれ分の補正量に基づき前記仮りの位置座標を補正する補正手段とを備えた。

【0012】請求項4に記載の発明では、請求項3に記載のティーチング位置設定装置において、補正対象となる搬送位置を指定するための指定手段を備えており、前記搬送手段は、該指定手段により指定された補正対象先が搬送位置である場合には前記の処理を実行し、指定された補正対象先が前記位置ずれ計測手段である場合には、基準位置にセットされた被搬送体を基準位置の位置座標を基準にして取って仮りの位置座標が正しい搬送位置まで一旦その座標間に相当する移動量だけ搬送して載置し、再度該搬送位置からその仮りの位置座標を基準にして被搬送体を取って該被搬送体を前記基準位置に前記移動量だけ搬送して戻してからその基準位置における位置ずれを計測するようにした。

【0013】請求項5に記載の発明では、請求項4又は請求項5に記載のティーチング位置設定装置において、前記搬送装置は、半導体ウェハを被搬送体とするとともに半導体ウェハを所定搬送先へ搬送する過程で搬送手段が半導体ウェハを持つ位置を補正するための位置補正手段を備えたウェハ処理装置であって、当該位置補正手段が前記位置ずれ計測手段を兼ねている。

【0014】請求項6に記載の発明では、請求項3～請

求項5に記載のティーチング位置設定装置において、前記搬送位置に設定された仮りの位置座標は、前回までのティーチング位置座標である。

【0015】(作用)請求項1に記載の発明によれば、まず予め仮りの位置座標が設定された補正対象となる搬送位置に被搬送体を正しくセットする。セットされた被搬送体を、仮りの位置座標が正しければ位置ずれしないはずの所定量だけ移動させて基準位置まで搬送する。すると、補正対象の搬送位置の位置ずれ分だけ被搬送体はずれて基準位置に載置されることになる。そして、その基準位置に載置された被搬送体の位置ずれを計測し、計測して得られたその位置ずれデータから補正対象の搬送位置での位置ずれを演算により推定し、その演算された位置ずれ分だけ仮りの位置座標が補正される。

【0016】請求項2に記載の発明によれば、補正対象の搬送位置が基準位置である場合には、基準位置にセットされた被搬送体を基準位置の位置座標を基準にして取った後、正しい仮りの位置座標が設定されている搬送位置まで一旦その座標間に相当する移動量だけ搬送され、被搬送体は搬送位置に載置される。次に、搬送位置から被搬送体をその仮りの位置座標を基準にして再度取った後、基準位置まで先の移動量だけ被搬送体を搬送し、その基準位置に載置した被搬送体の基準位置における位置ずれが計測される。そして、その位置ずれデータから補正対象の基準位置の位置ずれが演算され、その位置ずれ分だけ仮りの位置座標が補正される。

【0017】請求項3に記載の発明によれば、移動経路上の各搬送位置について設定された仮りの位置座標は記憶手段に記憶される。搬送位置がずれてティーチング位置の補正が必要な場合、まずその搬送位置に被搬送体が正しくセットされる。搬送手段は、搬送位置にセットされた被搬送体をその搬送位置の仮りの位置座標を基準にして取り、その搬送位置から位置ずれ計測手段の載置部まで、その搬送位置の仮りの位置座標と載置部の位置座標間に相当する移動量だけ被搬送体を移動させて載置部に載置する。このとき、搬送位置の位置ずれ分だけ被搬送体は基準位置にずれて載置されることになる。載置部上に載置された被搬送体の位置ずれが位置ずれ計測手段により計測され、その計測結果からその搬送位置の位置ずれが演算手段により演算される。そして、演算によって得られた位置ずれ分の補正量に基づき仮りの位置座標が補正手段によって補正される。

【0018】請求項4に記載の発明によれば、補正対象となる搬送位置は指定手段により指定される。その指定された補正対象先が搬送位置である場合には前記同様の処理を実行する。指定された補正対象先が位置ずれ計測手段である場合には、搬送手段は、基準位置にセットされた被搬送体を基準位置の位置座標を基準にして取り、仮りの位置座標通りの位置である搬送位置まで一旦その座標間に相当する移動量だけ搬送してその搬送位置に載

置する。このとき、被搬送体は搬送位置に基準位置のずれ分だけずれて載置されることになる。次に搬送位置からその仮りの位置座標を基準にして被搬送体を取り、被搬送体を基準位置まで最初に移動させた移動量だけ戻して基準位置に載置する。そして、基準位置における位置ずれが位置ずれ計測手段により計測され、その位置ずれ分だけ基準位置の位置データが補正される。

【0019】請求項5に記載の発明によれば、半導体ウェハを搬送する搬送手段を備えたウェハ処理装置において、半導体ウェハを所定搬送先へ搬送する過程で搬送手段が半導体ウェハを持つ位置を補正をするために備えられた位置補正手段が、位置ずれ計測手段を兼ねるので、新たに位置ずれ計測手段を設ける必要がない。

【0020】請求項6に記載の発明によれば、搬送位置に設定された仮りの位置座標は、前回までのティーチング位置座標であるため、基準位置がティーチングにより設定されたものであっても簡単な演算で済む。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した一実施形態を図1～図17に従って説明する。本実施形態におけるウェハ処理装置は、基本的な構成は従来技術で述べたものとほぼ同じであり、搬送ロボット及びアライメントユニットなどが一部異なっている。

【0022】図3に示すように、搬送装置としてのウェハ処理装置1のロードロック室2にはウェハWを載置するための搬送位置としての2つの処理トレイ3が取り外し可能に組み付けられて配置されており、その搬入口2aはシャッタ(図示せず)により開閉可能となっている。ロードロック室2の前方中央には搬送ロボット4が装備されている。搬送手段としての搬送ロボット4は多関節のアームロボットであり、支持台5上に第1腕部6a、第2腕部6b及び把持部7からなるアーム8を有している。第1腕部6aは支持台5上に水平面内を回転可能に設けられるとともにその回転軸に沿って上下動可能に設けられており、第2腕部6bは第1腕部6aの先端部に、把持部7は第2腕部6bの先端部にそれぞれ水平面内において回転可能に設けられている。

【0023】処理前のウェハWをロット単位で収容するキャリア9は、ウェハ処理装置1内の各ロードロック室2の搬入口2aと対向するコーナー部に2つ配置されるようになっている。キャリア9内のウェハWは水平状態で上下方向に縦列配置されており、上から順番にアーム8により抜き取られるようになっている。

【0024】また、搬送ロボット4の同図左隣には基準位置、位置ずれ計測手段及び位置補正手段としてのアライメントユニット10が配備されている。アライメントユニット10はターンテーブル11、センサ12及びガイド13を備えており、ターンテーブル11上に載置されたウェハWのセンタを検出するためのものである。ターンテーブル11を構成する載置部としてのテーブル

11aの径は、ウェハWを載置するため把持部7の先端に円環を一部切り欠いた形状に設けられた載置部7aの内径より小さく設定されている。また、ガイド13はウェハWが搬入・搬出される際にアーム8の邪魔にならない場所に設けられ、ウェハWがテーブル11aから落ちないようにガイドする。センサ12はアナログセンサであり、図4、図5に示すように、その検出部12aによりテーブル11a上に載置されたウェハWの外周面をその上方から非接触で検出可能な位置に配置されている。なお、処理トレイ3にはウェハWをその下面周縁部で支持できる支持部3aが突設されている。

【0025】ウェハ処理装置1にはコントローラ14が配備されており、搬送ロボット4及びアライメントユニット10はこのコントローラ14により駆動制御されるようになっている。また、ウェハ処理装置1は操作パネル15を装備しており、操作パネル15には表示部16及び指定手段としてのキーボード17が備えられている。搬送ロボット4にウェハWの搬送経路を教え込むためのティーチング作業は、このキーボード17上の各キーを操作することにより行われる。

【0026】図2はこのウェハ処理装置1におけるティーチング自動設定装置の電気構成ブロック図である。同図に示すように、コントローラ14はマイクロコンピュータ18を内蔵している。マイクロコンピュータ18は演算手段及び補正手段としての中央処理装置（以下、CPUという）19、読出し専用メモリ（ROM）20及び記憶手段としての読出し書替え可能メモリ（RAM）21を備えている。ROM20には制御プログラムが記憶されており、CPU19はROM20に予め記憶された各種プログラムデータを実行する。ROM20には図6にフローチャートで示すティーチング自動設定用プログラムデータ及びアライメントユニット10のセンサ12からの検出信号に基づきウェハWのセンタ座標を演算するためのセンタ座標演算プログラムデータが記憶されている。

【0027】CPU19には入力インタフェイス22及び出力インタフェイス23が接続されている。入力インタフェイス22にはセンサ12、アーム8の姿勢角を検出するための例えばポテンショメータ等の各種アーム用センサ24及び前記キーボード17が接続されている。また、出力インタフェイス23には駆動回路25が接続されており、駆動回路25にはアーム8を駆動するための各種アーム用モータ26、ターンテーブル11を駆動するためのテーブル用モータ27及び表示部16を備えたディスプレイ装置28が接続されている。

【0028】RAM21にはアーム8の搬送経路が予め複数モード設定されており、その中からモード選択して所望する搬送経路を指定できるようになっている。また、RAM21にはティーチングにより設定された各ポイントを記憶する記憶領域が設定されている。すなわ

ち、RAM21には各モード毎のアーム8の移動順序を示す順序データと、ウェハWを取ったり置いたりするときのポイントとなる座標値のデータ（アームの移動量を決める座標間の移動量のデータを含む）とを記憶する各記憶領域が設定されている。

【0029】次に前記のように構成されたティーチング自動設定装置の作用を説明する。まず、処理トレイ3やアライメントユニット10の位置が正しく設定されているときの搬送ロボット4の動作を、図7～図8に基づいて説明する。

【0030】搬送ロボット4は、まず原位置にあるアーム8をキャリア9まで移動し、キャリア9の一番上に位置するウェハWの下方に把持部7を挿入させるとともに、アーム8を所定量だけ上方移動させ、ウェハWを把持部7の載置部7a上にすくい取る（図7）。このときウェハWはキャリア9内にクリアランスなどによりばらついて収容されているため、必ずしも載置部7aのセンタにそのセンタが合うようには載置されず、その載置位置にはばらつきが生じる。

【0031】次に、アーム8をアライメントユニット10へ移動させ、そのウェハWをターンテーブル11の上方に移送した後、アーム8を下降してウェハWをテーブル11a上に載置する（図8）。その後、センサ12が作動されるとともにターンテーブル11が回転駆動される。回転するウェハWの外周面が経時的にセンサ12により検出され、センサ12からの検出信号に基づきマイクロコンピュータ18は図5に示すように所定原位置Oから外周面までの距離Lを演算する。この経時的に入力される距離Lとターンテーブル11の回転角度とからテーブル11aのセンタからのウェハWのセンタのずれ量が演算される。また、距離Lからオリエンテーションフラットfの位置が求められ、ターンテーブル11はオリエンテーションフラットfがアーム8側を向いて把持部7と所定角度（例えば90°）をなす回転角度で停止される。

【0032】そして、アーム8が把持部7とオリエンテーションフラットfとのなす角を保持したまま、載置部7aのセンタがウェハWのセンタに一致するように位置変位させ、その後、アーム8が上方へ所定量だけ移動されてウェハWがそのセンタが載置部7aのセンタに合うように把持部7にすくい取られる。この状態からアーム8が駆動されて図8の矢印方向にウェハWが搬送され、ウェハWが処理トレイ3の上方に配置されると、アーム8を下降してウェハWが処理トレイ3上に載置される。このとき、ウェハWはその中心が処理トレイ3の中心に一致させた状態で処理トレイ3上に載置される。その結果、ウェハWは位置精度良く処理トレイ3上に載置される。

【0033】例えば処理トレイ3が洗浄等のため取り外されて組み付け直しされた場合、処理トレイ3の位置は

微妙にずれるためティーチングをやり直す必要が生じる。本実施形態では、このように組み付け部品のうち一部が位置変更されたときにはティーチングを始めからし直す必要はなく、次のような操作で対応できる。以下、処理トレイ3の位置を補正する場合を例にして図10～図12等を用いて説明する。

【0034】搬送経路上の部品位置が変更されてしまったときには、まずその部品上に被搬送体としてのダミーの半導体ウェハ（以下、ダミーという）DWをセットする。処置トレイ3が位置変更されたときには、図10に示すようにその処置トレイ3上にダミーDWを正しくセットする。次に、キーボード17をキー操作して補正の必要が生じた補正対象（例えば左側の処理トレイ3）を指定する。そして、実行キーを操作すると、マイクロコンピュータ18はティーチング自動設定処理を実行する。

【0035】以下、マイクロコンピュータ18が実行するティーチング自動設定処理について図6のフローチャートに基づいて説明する。実行キーが操作されると、ステップ1において、アーム8を指定された補正対象先である処理トレイ3まで移動させ、次のステップ2において補正対象先の元のセンタ（ $X1$, $Y1$ ）に合わせてダミーDWをすくい取る（図11）。そのため、処理トレイ3の組み付け直しにより位置ずれが生じた分だけダミーDWは載置部7aのセンタに対してそのセンタがずれた状態で載置されることになる。

【0036】ステップ3において、アーム8を元の移動量A1、すなわち前にティーチング設定されたその処理トレイ3とテーブル11aとの位置座標間に相当する補正前の移動量だけ移動させ、ダミーDWをこの補正処理上の基準位置であるアライメントユニット10まで搬送させる。ここで、基準位置とは搬送経路上の位置変更されていない部品の位置で、今回位置変更された部品までの移動量がデータの既知である、すなわち搬送順序からみて前後に位置する部品であって、特にその部品がアライメントユニット10であれば優先的にそれが選ばれる。例えば補正対象としてアライメントユニット10が選択されると、後述するように処理トレイ3がその基準位置として選択される。

【0037】この場合、処理トレイ3に対して搬送順序からみて一つ前の搬送位置であるアライメントユニット10が基準位置として選ばれる。そして、アライメントユニット10に向かってアーム8を移動量A1だけ駆動させて停止し、その位置からアーム8を所定量下降させてダミーDWをテーブル11a上に載置させる（図12）。このとき、ウェハWが移動された移動量が元の移動量A1であるため、処理トレイ3の組み付け直しによる位置ずれ量がそのままテーブル11a上のダミーDWの位置ずれ量として反映される。すなわち、図1に示すように、組み付け後の処理トレイ3に正しくセットされ

たダミーDWのセンタ Wc と、処理トレイ3の組み付け直し前の元のセンタ Tc とのずれ量が、そのままテーブル11a上に搬送されたダミーDWとテーブル11aとの各センタ Wc , C とのずれ量となる。

【0038】次のステップ4では、アーム8がアライメントユニット10に配置されているか否かを判断する。この場合、アーム8がアライメントユニット10に配置されているためステップ5に進む。

【0039】ステップ5では、アライメントユニット10を動作させてダミーDWとテーブル11aのセンタのずれ量を求める。すなわちセンサ12を動作させるとともにターンテーブル11を回転駆動させ、センサ12からの検出信号に基づき距離 L を求め、その距離 L とターンテーブル11の回転角度との関係からずれ量 δ を算出する。このずれ量 δ は、ターンテーブル11の回転前におけるダミーDWの姿勢を基準として求められ、例えばそのずれ量 δ を、そのずれた距離 ΔL とずれた向き θ （°）で表される極座標値（ ΔL , θ ）で算出する（図4参照）。

【0040】ステップ6では、ずれ量 δ から補正対象先の位置座標を補正するための補正量を算出する。ここで、ずれ量 δ の極座標値（ ΔL , θ ）は、処理トレイ3にセットされたダミーDWを移動量A1だけ移動させた後の状態における座標値であるため、アーム8を移動量A1だけ移動させる前の状態に極座標変換する必要がある。そこで、アーム8の移動量A1の移動過程における把持部7の姿勢角の変更分に見合った角度分だけその座標値を極座標変換する。このステップでは座標値（ ΔL , θ ）を把持部7の姿勢角回転角分だけ極座標変換する演算を行う。

【0041】例えば図1に示すように把持部7の姿勢がこの移動量A1の移動過程で角度 Θ だけ変化したとすると、座標値（ ΔL , θ ）は座標値（ ΔL , $\theta - \Theta$ ）に極座標変換されるため、補正量のX軸方向及びY軸方向成分は、座標値（ $\Delta L \cdot \cos(\theta - \Theta)$, $\Delta L \cdot \sin(\theta - \Theta)$ ）として求められる。

【0042】ステップ7では、補正量に基づいて補正対象先の元の座標（ $X1$, $Y1$ ）を補正して新たな座標（ $X2$, $Y2$ ）を設定するティーチング設定を行う。すなわち、元の座標（ $X1$, $Y1$ ）に替えて座標（ $X2$, $Y2$ ）=（ $X1 + \Delta L \cdot \cos(\theta - \Theta)$, $Y1 + \Delta L \cdot \sin(\theta - \Theta)$ ）を設定して処理トレイ3のティーチングデータ（位置座標）を補正する。

【0043】こうして処理トレイ3のセンタの座標として組み付け直した後の正しいセンタの座標値（ $X2$, $Y2$ ）が設定され、これ以後の各搬送作業モードにおける搬送作業においてはこの座標値（ $X2$, $Y2$ ）が採用されることになる。

【0044】次に、アライメントユニット10を調整などのため組み付け直したためにティーチングが必要にな

ったときのティーチング設定処理について図13～図16に従って説明する。

【0045】アライメントユニット10を組み付け直した後にティーチング設定する際には、まず図13に示すようにダミーのウェハDWをテーブル11a上に正しくセットする。そして、キーボード17のキー操作により補正対象の部品としてアライメントユニット10を指定した後、実行キーを操作する。

【0046】すると、まずステップ1において、アーム8を補正対象先であるアライメントユニットまで移動させ、次のステップ2において補正対象先の元のセンタ(X3, Y3)にてダミーDWをすくい取る(図14)。

【0047】ステップ3において、アーム8を元の移動量A1だけ移動させてダミーDWをこの補正処理上の基準位置である処理トレイ3まで搬送させる。この場合、アライメントユニット10が位置変更された部品であるため搬送手順からみて一つ後の搬送先である処理トレイ3が基準位置として選ばれる。そして、処理トレイ3に向かってアーム8を駆動し、前にティーチング設定された位置座標に基づく移動量A1だけアーム8を駆動させて停止し、その位置からアーム8を下降させて処理トレイ3上にダミーDWを載置させる(図15)。このとき、アライメントユニット10の組み付け直しにより位置ずれしたテーブル11aのセンタのずれ分だけダミーDWは処理トレイ3のセンタに対してずれて載置される。

【0048】ステップ4において、アーム8がアライメントユニット10に配置されているか否かを判断する。この場合、アーム8は処理トレイ3に配置されているためステップ8に進む。

【0049】ステップ8では、ダミーDWを基準位置のセンタにて取ってアーム8を移動量A1だけ戻してダミーDWをアライメントユニット10のテーブル11a上に載置する。このとき、図17に示すように載置部7aのセンタが処理トレイ3のセンタに合うようにアーム8が少し位置変位されてから(実線位置から2点鎖線位置へ)、処理トレイ3のセンタを基準にしてダミーDWは載置部7a上に載置されるため、ダミーDWはテーブル11aの組み付け直しによる位置ずれ分だけずれて載置部7a上にすくい取られる。そのため、テーブル11a上に載置されたダミーDWは、そのセンタがテーブル11aのセンタからその組み付け直しによるずれ分だけずれた状態で載置される。

【0050】つまり、ダミーDWはそのセンタを、組み付け直す前のテーブル11aのセンタに合わせるようにテーブル11a上に載置される。なお、ダミーDWをすくい取る前に載置部7aのセンタを処理トレイ3のセンタに合わせるようにアーム8は位置変位されるが、このときダミーDWに対する把持部7の姿勢角を変更しない

ようにアーム8は駆動される。そのため、アライメントユニット10と処理トレイ3間の往動時と復動時において、アーム8の姿勢が変更する角度は等しい。

【0051】次のステップ5では、アライメントユニット10を作動させてダミーDWとテーブル11aのセンタのずれ量を演算する。すなわちセンサ12を作動させるとともにターンテーブル11を回転駆動させ、センサ12からの検出信号から得られた距離Lとターンテーブル11の回転角度との関係から、ターンテーブル11の回転前におけるダミーDWの姿勢を基準としたずれ量 δ の極座標値($\Delta L, \theta$)を演算する。

【0052】ステップ6では、ずれ量 δ から補正対象先の位置座標を補正するための補正量を算出する。ここで、テーブル11aと処理トレイ3間でダミーDWを搬送したアーム8の往復移動過程において、把持部7の変更した姿勢角がその往動時と復動時で等しいことから、ずれ量 δ (極座標値($\Delta L, \theta$))はそのままアライメントユニット10のずれ量となる。そのため、補正量のX軸方向及びY軸方向の成分は、座標値($\Delta L \cdot \cos \theta, \Delta L \cdot \sin \theta$)として求められる。

【0053】ステップ7では、補正量に基づいて補正対象先の元の座標(X3, Y3)を補正して新たな座標(X4, Y4)を設定するティーチング設定を行う。すなわち、元の座標(X3, Y3)に替えて座標(X4, Y4) = (X3 + $\Delta L \cdot \cos \theta$, Y3 + $\Delta L \cdot \sin \theta$)を設定する。

【0054】こうしてアライメントユニット10のセンタの座標として組み付け直した後の正しいセンタの座標値(X4, Y4)が設定され、これ以後の各搬送作業モードにおける搬送作業においてはこの座標値(X4, Y4)が採用されることになる。

【0055】以上詳述したように本実施形態によれば、以下に示す効果が得られる。

(a) ティーチングのやり直しが必要になると、補正の必要がある補正対象先の部品上にダミーのウェハDWをセットして、その補正対象先を指定して実行キーを操作するだけで、自動でティーチング位置が補正され、それ以後の搬送作業では補正された位置座標が採用される。そのため、ティーチング作業を非常に簡単に済ませることができる。従って、搬送経路に沿って再度マニュアル操作で搬送ロボット4を操作しながらポイントを順次に設定するティーチング作業をしなくて済む。そのため処理トレイ3やアライメントユニット10などの組み付け部品を洗浄や調整のため取り外しても、その組み付け後の立ち上げまでの時間を大幅に短縮でき、ウェハ処理装置1の稼働率を向上させることができる。

【0056】(b) アライメントユニット10をずれ量の計測のために用いたため、新たにそれ専用の装置を設けなくて済み、従来のウェハ処理装置1においてコンローラ14におけるソフトウェアの変更等の簡単な変更

だけで本実施形態のティーチング位置設定方法を採用することができる。

【0057】(c) 仮りの位置として前回ティーチング設定された位置座標データを採用したので、前回までのティーチングデータに基づく移動量を移動させたときにそのまま組み付け直しによる位置ずれ量だけずれた状態に、ダミーDWをアライメントユニット10のテーブル11a上に置くことができる。そのため、アライメントユニット10により計測されたずれ量がそのまま組み付け直しによるずれ量として算出できるため、補正量を求める演算を簡単に済ませることができる。

【0058】(d) 組み付け直された補正対象の処理トレイ3上に正しくセットされたダミーDWを、元のティーチングデータに基づく移動量だけアライメントユニット10まで搬送してそのテーブル11a上にそのずれ分だけずれるように載置し、そのテーブル11a上におけるダミーDWのずれ量をアライメントユニット10により計測するとともにその計測値から補正量を算出するようにした。そのため、補正対象先の位置ずれを求めるためのダミーDWの搬送回数を1回だけで済ませることができる。

【0059】(e) 組み付け直された補正対象のアライメントユニット10上に正しくセットされたダミーDWを、元のティーチングデータに基づく移動量だけ一旦処理トレイ3まで搬送し、その後処理トレイ3のセンタ(位置座標)を基準にしてダミーDWをすくい取って再び等しい移動量だけ戻して元のアライメントユニット10まで搬送する操作をした。そのため、ずれ量計測用のアライメントユニット10自体のずれ量までを演算により求めることができ、アライメントユニット10を組み付け直したときでも、そのティーチングデータの変更を簡単な操作で済ませることができる。

【0060】尚、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲で例えば次のように変更することができる。

(1) 本発明を採用する際における仮りの位置は、前回までのティーチングデータに限定されず、例えば設計寸法を採用してもよい。この場合、例えば処理トレイ3にセットされたダミーDWは設計寸法に応じた移動量だけアライメントユニット10まで移動され、それまでの処理トレイ3のセンタとして設定された位置座標の設計寸法上のセンタからのずれ量を、アライメントユニット10により計測して得られたずれ量に変更する演算処理をして、新たな処理トレイ3のセンタの位置座標として設定する。

【0061】(2) アライメントユニット10に備え付けのセンサ12にイメージセンサを使用してもよい。

(3) 搬送ロボットは多関節のアームタイプに限定されない。例えば従来技術で述べたようなアームを直線運動と回転運動させる機構を備えた搬送ロボットであっても

よい。

【0062】(4) 本発明の適用はウェハ処理装置に限定されない。ティーチング機能を備えたその他の搬送装置に本発明を採用してもよい。特にアライメントユニットを備えた搬送装置であればほぼソフトウェアの変更だけで本発明を実現できる。

【0063】(5) アライメントユニットの方式は前記実施形態に限定されない。また、アライメントユニットによるセンタの演算方法も適宜他の方法を採用することができる。

【0064】(6) アライメントユニット10で求めたずれ量から補正量を算出するための演算方法(演算式等)は適宜他の方法を採用してもよい。

(7) 前記実施形態では予め複数の搬送モードが設定された構成としたが、搬送経路の最初の設定は、所望する搬送経路を設定できるようにポイントを順次設定するマニュアル操作で行う構成としてもよい。この構成とした場合でも、搬送経路を一旦設定した後に、搬送位置に相当する組付け部品を必要に応じ随時組付け直したときのティーチングデータの補正操作が簡単となり、ウェハ処理装置の稼働率を向上できる。

【0065】前記実施形態から把握され、特許請求の範囲に記載されていない発明を、その効果とともに以下に記載する。

(イ) ウェハ処理装置には、請求項3～請求項6のいずれか一項に記載のティーチング位置設定装置が備えられている。この構成によれば、ウェハ処理装置において、部品の洗浄や調整のため部品が組み付け直されても、その部品に設定された位置座標の設定のやり直し作業を簡単にでき、ウェハ処理装置を再び立ち上げるまでにさほど時間をかけずに済む。

【0066】

【発明の効果】以上詳述したように請求項1及び請求項3に記載の発明によれば、補正対象となる搬送位置に正しくセットされた被搬送体を、仮りの位置座標が正しければ位置ずれしないはずの所定量だけ移動させて基準位置に搬送し、その基準位置における被搬送体の位置ずれを計測した計測データから補正対象先の位置ずれを演算して補正するようにしたので、搬送位置が設定した位置データからずれてしまっても簡単な操作で補正設定することができる。

【0067】請求項2及び請求項4に記載の発明によれば、補正対象の搬送位置が基準位置である場合には、基準位置にセットされた被搬送体を基準位置の位置座標を基準にして取って仮りの位置座標が正しい搬送位置まで一旦その座標間に相当する移動量だけ搬送して載置し、再度該搬送位置からその仮りの位置座標を基準にして被搬送体を取って該被搬送体を前記基準位置に前記移動量だけ搬送して戻してからその基準位置における位置ずれを計測するようにしたので、基準位置が設定した位置デ

ータからずれてしまっても簡単な操作で補正設定することができる。請求項5に記載の発明によれば、半導体ウェハを搬送する搬送手段を備えたウェハ処理装置において、半導体ウェハを所定搬送先へ搬送する過程で搬送手段が半導体ウェハを持つ位置を補正するために備えられた位置補正手段が、位置ずれ計測手段を兼ねるので、新たに位置ずれ計測手段を設けなくて済む。

【0068】請求項6に記載の発明によれば、搬送位置に設定された仮りの位置座標は、それまで設定されていたティーチング位置座標であるため、基準位置がティーチングにより設定されたものであっても簡単な演算で済む。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施形態におけるティーチング補正の原理を示す作用図。

【図2】ティーチング自動設定装置の電気的構成ブロック図。

【図3】ウェハ処理装置の一部破断平面図。

【図4】アライメントユニットの平面図。

【図5】アライメントユニットの側面図。

【図6】ティーチング自動設定処理のフローチャート。

【図7】搬送ロボットの動作を示す平面図。

【図8】搬送ロボットの動作を示す平面図。

【図9】搬送ロボットの動作を示す平面図。

【図10】ティーチング自動設定装置の動作を示す平面図。

【図11】ティーチング自動設定装置の動作を示す平面図。

図。

【図12】ティーチング自動設定装置の動作を示す平面図。

【図13】ティーチング自動設定装置の動作を示す平面図。

【図14】ティーチング自動設定装置の動作を示す平面図。

【図15】ティーチング自動設定装置の動作を示す平面図。

【図16】ティーチング自動設定装置の動作を示す平面図。

【図17】アームの持ち換え動作を示す平面図。

【図18】従来技術のウェハ処理装置の一部破断平面図。

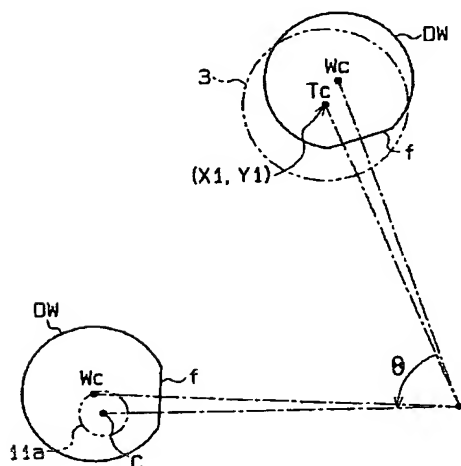
図。

【符号の説明】

- 1 搬送装置としてのウェハ処理装置
- 3 搬送位置としての処理トレイ
- 4 搬送手段としての搬送ロボット
- 10 基準位置及び位置ずれ計測手段及び位置補正手段としてのアライメントユニット
- 11a 載置部としてのテーブル
- 17 指定手段としてのキーボード
- 19 演算手段及び補正手段としての中央処理装置(CPU)
- 21 記憶手段としてのRAM
- DW 被搬送体としての半導体ウェハ

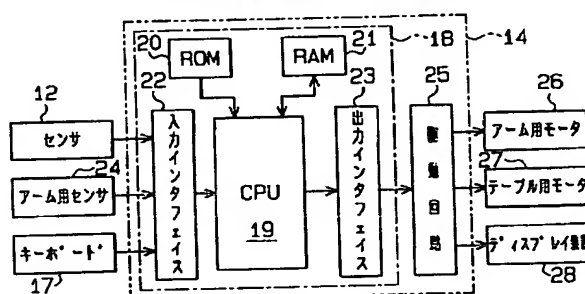
【図1】

ティーチング補正の原理を示す作用図

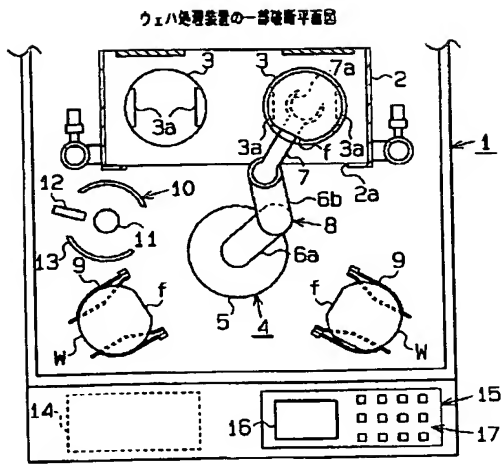


【図2】

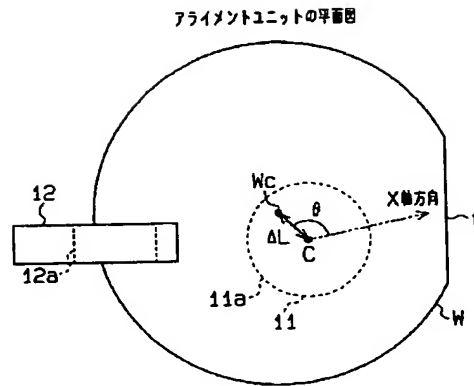
ティーチング自動設定装置の電気的構成ブロック図



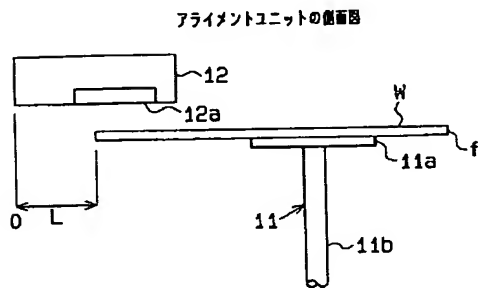
【図3】



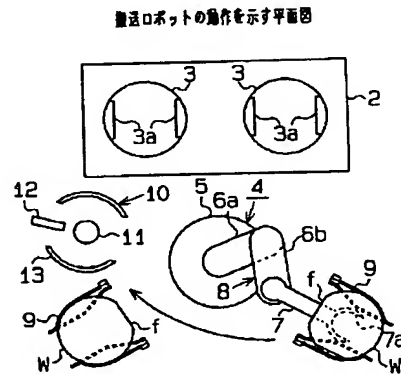
【図4】



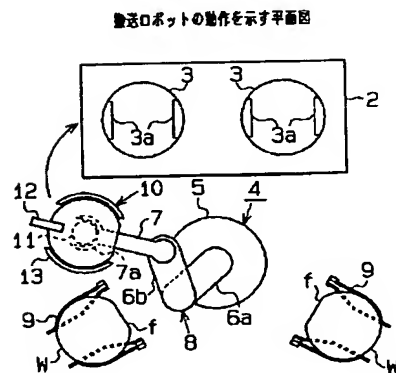
【図5】



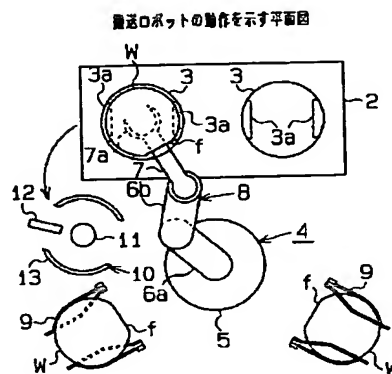
【図7】



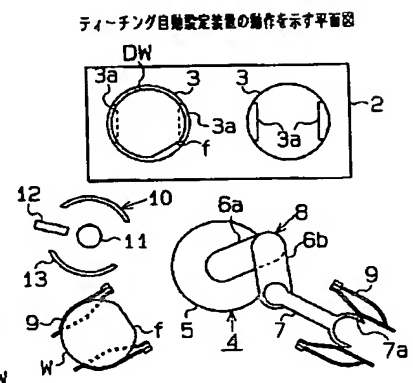
【図8】



【図9】

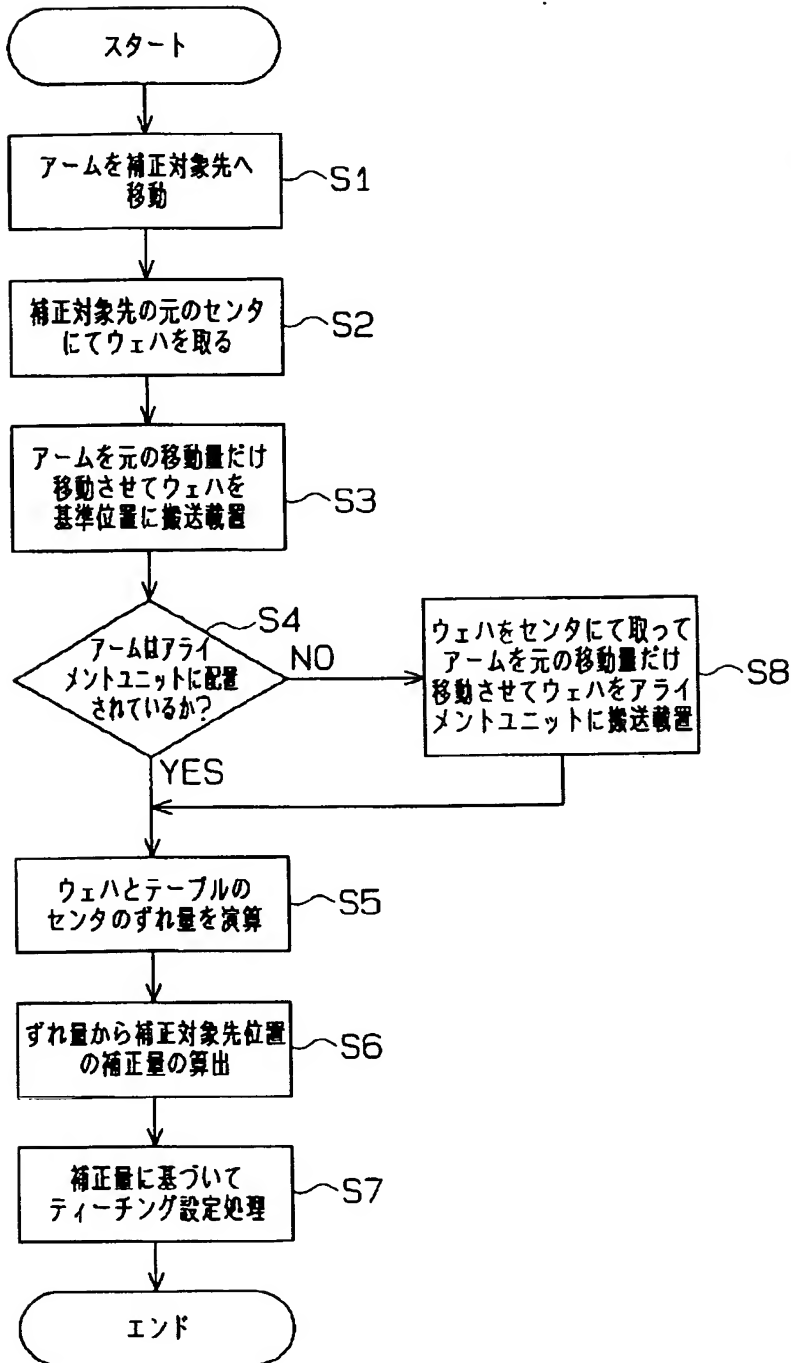


【図10】



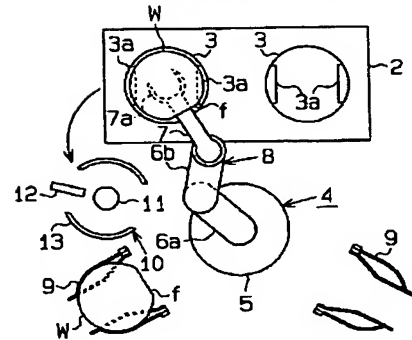
【図6】

ティーチング自動設定処理のフローチャート



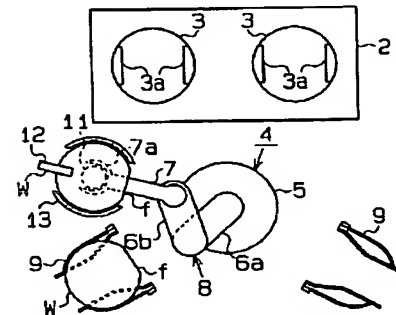
【図11】

ティーチング自動設定装置の動作を示す平面図



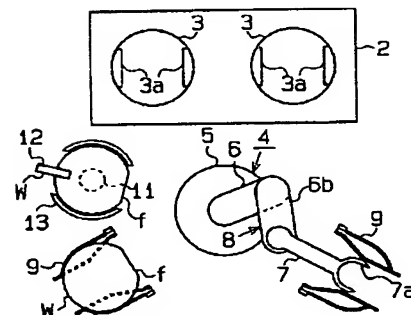
【図12】

ティーチング自動設定装置の動作を示す平面図



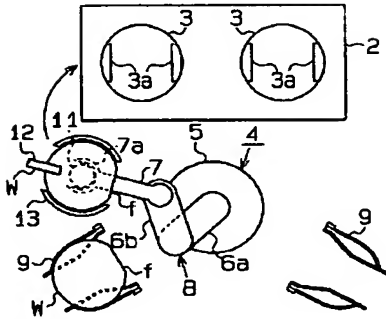
【図13】

ティーチング自動設定装置の動作を示す平面図



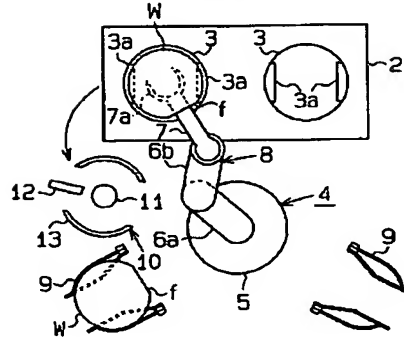
【図14】

ティーチング自動設定装置の動作を示す平面図



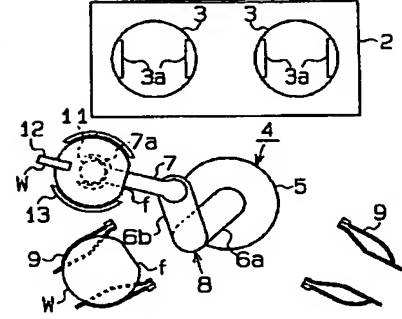
【図15】

ティーチング自動設定装置の動作を示す平面図



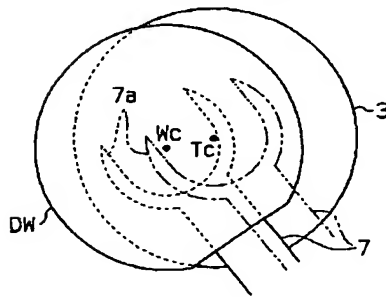
【図16】

ティーチング自動設定装置の動作を示す平面図



【図17】

アームの持ち換え動作を示す平面図



【図18】

従来技術のウェハ処理装置の一部破断平面図

